

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EMK 230 - Dinamik

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) soalan dan TUJUH (7) muka surat serta SATU (1) lampiran yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan: DUA (2) soalan dari Bahagian A dan TIGA (3) soalan dari Bahagian B.

Semua soalan mestilah dijawab dalam bahasa Malaysia

Termasuk lampiran:

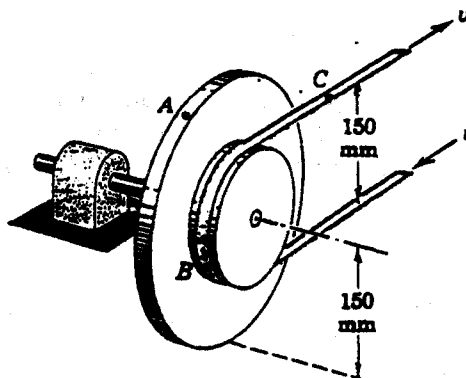
1. Rajah Ruang Halaju.

BAHAGIAN A

1. [a] Takal tali pemandu dan cakera yang disertakan seperti dalam Rajah S1[a] adalah berputar dengan penambahan halaju sudut. Pada satu ketika laju v bagi tali adalah 1.5 m/s dan jumlah pecutan pada titik A adalah 75 m/s^2 . Untuk keadaan ini nyatakan

- [i] pecutan sudut α bagi takal dan cakera.
- [ii] jumlah pecutan bagi titik B dan
- [iii] pecutan titik C pada tali.

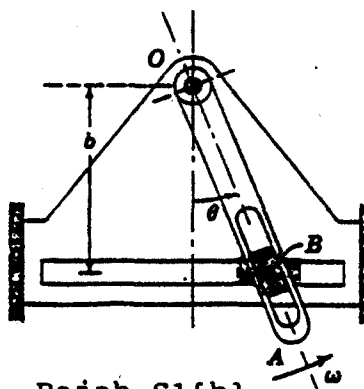
(60 markah)



Rajah S1[a]

- [b] Lengan berlurah OA berputar dengan halaju sudut malar $\omega = \dot{\theta}$ semasa satu selang terhad bagi pergerakannya dan menggerakkan blok pengelungsur yang dilekatkan sepanjang lurah mendatar seperti Rajah S1[b]. Dapatkan persamaan untuk halaju V_B dan pecutan a_B bagi pin B dalam blok pengelungsur dalam nilai θ .

(40 markah)

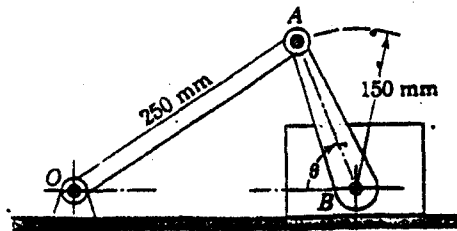


Rajah S1[b]

..3/-

2. [a] Sebuah motor kecil bergear yang mempunyai nilai tork tinggi dalam blok penggelungsur memutarakan lengan BA pada kadar malar $\dot{\theta} = 0.3 \text{ rad/s}$ seperti Rajah S2[a]. Nyatakan halaju sudut bagi penyambung OA bila sudut $\theta = 60^\circ$.

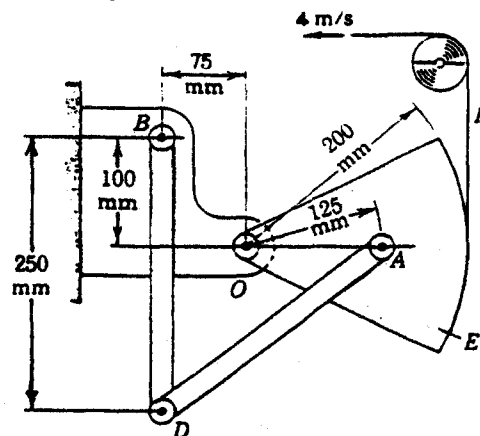
(50 markah)



Rajah S2[a]

- [b] Pita bolehlentur F dilekatkan pada E kebahagian berputar dan menjangkau takal pemandu dalam mekanisma seperti ditunjukkan dalam Rajah S2[b]. Nyatakan halaju sudut bagi AD dan BD untuk kedudukan yang ditunjukkan sekiranya pita mempunyai halaju 4 m/s .

(50 markah)



Rajah S2[b]

3. [a] Lukiskan rajah halaju mengikut skala untuk susunan bagi rangkaian seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 1. Daripada rajah halaju cari halaju bagi pengelongsor D dan halaju sudut bagi penyambungan DC bila sesondol O_1A adalah dalam kedudukan yang diberikan dan laju putaran adalah 90 ppm dalam arah anak panah. Diberikan: $O_1A = 24 \text{ mm}$, $O_2B = 60 \text{ mm}$, $CD = 96 \text{ mm}$, $AB = 72 \text{ mm}$ dan $CB = 48 \text{ mm}$.

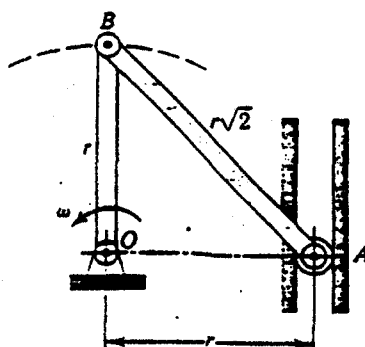
..4/-

(Gunakan skala $0.1 \text{ m/s} = 50 \text{ mm}$. Pembinaan rajah halaju mestilah bermula daripada titik permulaan yang diberikan dalam Lampiran 1. Sertakan Lampiran 1 bersama buku jawapan).

(60 markah)

- [b] Tentukan pecutan sudut α bagi penyambung AB untuk susunan mekanisma yang ditunjukkan dalam Rajah S3[b] jika penyambung OB mempunyai halaju sudut malar ω .

(40 markah)



Rajah S3[b]

BAHAGIAN B

4. [a] A, B, C dan D adalah empat jisim yang dilekatkan pada sebuah aci berputar, dengan pusat jisim masing-masing pada jejarian 100, 125, 200 dan 150 mm. Jarak antara satah-satah di mana jisim-jisim berputar adalah 0.6 m di antara satu sama lain di dalam aturan yang sama seperti di atas, dan jisim-jisim A, C dan D adalah 15, 10 dan 8 kg. Carikan nilai jisim B dan sudut relatif yang disetkan untuk aci bagi keseimbangan yang sempurna.

(70 markah)

..5/-

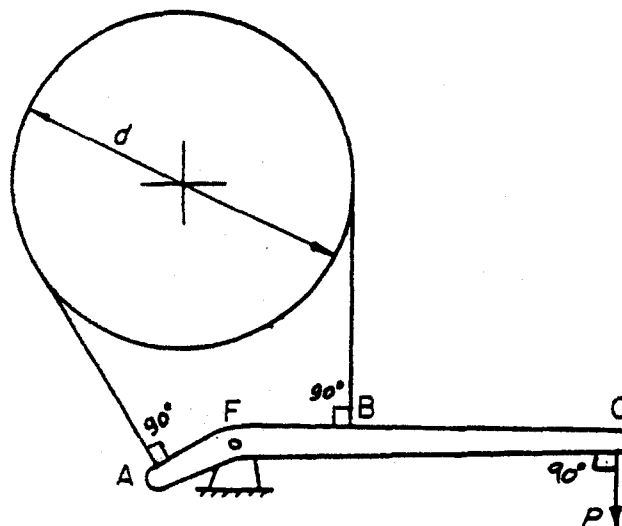
4. [b] Sepasang roda dan gandar (axle) sebuah gerabak keretapi mempunyai jisim gabungan 840 kg, jejari legaran 360 mm dan jejari gelekan (rolling radius) 650 mm. Landasan di mana ia bergerak adalah berjarak 1.44 m. Ketidaksempurnaan penyambungan dalam satu landasan menyebabkan kesan kenaikan paras roda pada bahagian tersebut sebanyak 1.5 mm selepas melalui jarak 150 mm. Apakah gandingan legaran apabila melepasi bahagian yang tidak sempurna tersebut pada kelajuan 120 km/jam dan apakah kesannya kepada gandar?

(30 markah)

5. [a] Brek jalur drum-penggulung yang ditunjukkan dalam Rajah S5[a] dikenakan daya membrek P pada salah satu hujung tuil ABC yang dipangsikan pada F , di mana $AF = 25$ mm, $BF = 100$ mm dan $CF = 620$ mm.

Sekiranya garispusat drum (d) adalah 1.0 m, arka sentuhan 225° dan pekali geseran 0.3, kirakan nilai P yang diperlukan bagi menghasilkan tork 5000 Nm untuk membrek apabila drum berputar (i) ikut jam (ii) lawan jam.

(60 markah)



Rajah S5[a]

..6/-

- [b] Dalam rajah momen-putaran untuk enjin berbilang silinder yang mana bergerak pada 800 ppm melawan tork beban malar, kawasan yang dipintaskan di antara tork pandu dan beban adalah dalam jujukan -52, +124, -92, +140, -85, +72 dan -107 mm². Skala adalah 1 mm = 600 Nm menegak dan 1 mm = 3° mendatar.

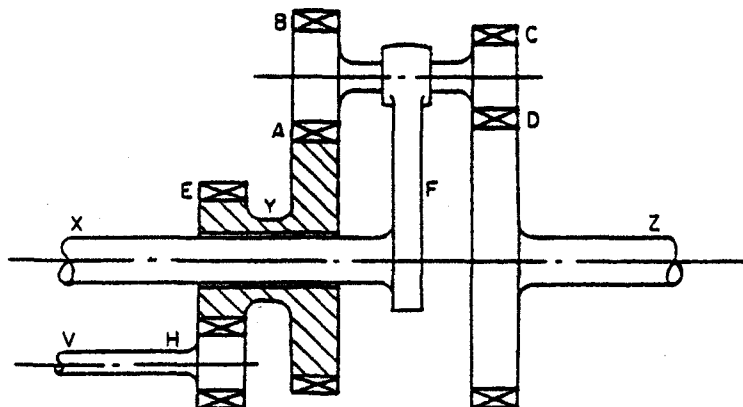
Sekiranya jumlah turun naik laju adalah tidak melebihi 3 peratus daripada laju purata, cari jejari legaran yang terkecil bagi roda tenaga jika jisimnya adalah 500 kg.

(40 markah)

6. [a] Gear kisar dalam Rajah S6[a] roda E (30 gigi) dan A adalah ditetapkan pada lengan Y yang bebas berputar pada bindu X. B (26 gigi) dan C (22 gigi) adalah dikunci pada satu aci yang bebas berputar dalam satu galas kepada satu lengan F. D (72 gigi) disambungkan pada aci keluaran Z. Semua gigi mempunyai pic yang sama.

Aci X membuat putaran 300 ppm dan aci V 100 ppm dalam arah yang sama. Roda H mempunyai 15 gigi. Nyatakan laju dan arah putaran Z.

(50 markah)



Rajah S6[a]

..7/-

- [b] Dua aci A dan B yang mempunyai paksi yang sama disambungkan oleh cekam geseran satu-plat (single-plate friction clutch) yang mempunyai lapisan geseran pada setiap tepi plat. Garispusat dalam lapisan geseran adalah 130 mm dan garispusat luar adalah 200 mm. Ia diandaikan mempunyai tekanan normal yang seragam dan pekali geseran adalah 0.3.

A berputar pada laju malar 190 ppm dan B membawa jisim-jisim yang mempunyai momen sifatekun (moment of inertia) 26 kgm^2 , yang pada permulaannya tetap dengan cekam yang tidak bercantum. Apabila cekam (clutch) bercantum ia mengambil masa 6 saat untuk B mencapai laju penuh. Cari (i) jumlah daya paksi dan tekanan pegas dan (ii) tenaga yang dilepaskan semasa tempoh gelincir.

(50 markah)

7. [a] Dalam satu penguasa laju empar (centrifugal governor), jika F adalah daya kawalan kepada jejari putaran r bagi bebola, tunjukkan bahawa syarat yang perlu untuk kestabilan penguasa laju (governor) tersebut adalah

$$\frac{dF}{dr} > \frac{F}{r}$$

Dengan ini tunjukkan bahawa penguasa laju Porter (Porter Governor) yang mempunyai lengan-lengan yang sama panjang yang dipangsikan pada paksi putaran adalah sentiasa stabil.

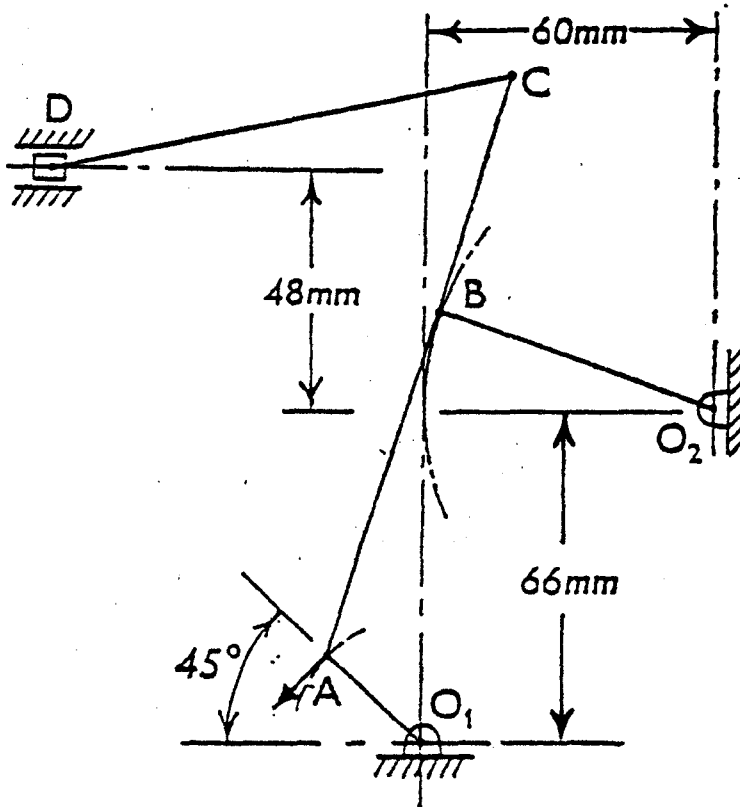
(40 markah)

- [b] Dalam penguasa laju Porter (Porter Governor) lengan atas dan bawah adalah mempunyai panjang 200 mm setiap satu dan dicondongkan sebanyak 30° pada paksi menegak apabila sarung (sleeve) berada pada kedudukan terendah. Setiap titik pengantungan adalah 36 mm daripada paksi bindu (spindle). Jisim bagi setiap bebola putaran adalah 3 kg, dan beban pusat pada sarung 20 kg. Jika pergerakan sarung adalah 36 mm, cari sela laju bagi penguasa laju.

(60 markah)

ooo0ooo

Rajah Ruang Halaju



Rajah S3[a]

Bagi rajah halaju gunakan skala $0.1 \text{ m/s} = 50 \text{ mm}$

● titik permulaan